

B1

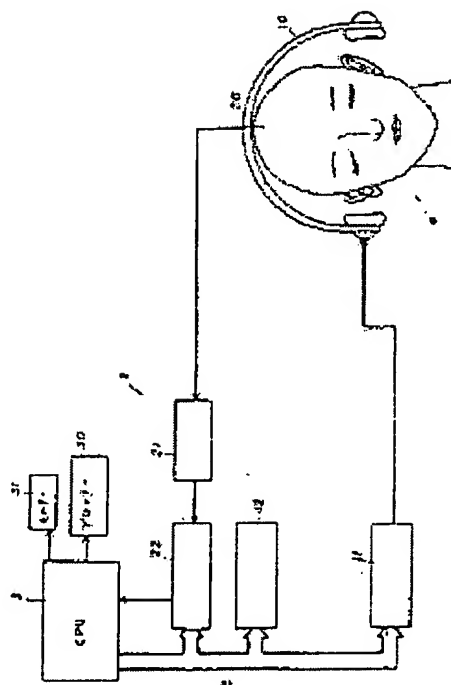
# METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING V-WAVE LATENT TIME OF ABR

**Patent number:** JP2128754  
**Publication date:** 1990-05-17  
**Inventor:** TAKAMI MASAMI  
**Applicant:** TAKAMI MASAMI  
**Classification:**  
 - international: A61B5/0484  
 - european:  
**Application number:** JP19880283499 19881109  
**Priority number(s):** JP19880283499 19881109

Report a data error here

## Abstract of JP2128754

**PURPOSE:** To automatically detect the latent time of a V-wave in ABR (auditory brainstem reaction) by detecting the potential in a brainstem part generated by the sound stimulation to an auditory nerve system and calculating the time from sound stimulation to the generation of the max. value of potential.  
**CONSTITUTION:** A hearing stimulation part is equipped with a headphone 10, a hearing stimulation device sounding the headphone 10 and a controller 12 for controlling the sound volume of the hearing stimulation device 11. A potential measuring part 2 is equipped with the electrode 20 mounted on the head top part of an examinee (a), an electrode connector 21 and a physiological amplifier 22 for amplifying the potential detected by the electrode 20. Stimulation sound is applied to the examinee (a) from the hearing stimulation part on the basis of the signal from a CPU 3 and the auditory nerve of a brainstem part is excited to generate a potential change. The potential change is detected by the potential measuring part 2 to be sent to the CPU 3 and subjected to memory or operational processing and the state of said change is drawn on a plotter 30 or a monitor 31 as a graph and the latent time of a V-wave is detected in an operational processing manner in the CPU 3.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-128754

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月17日

A 61 B 5/0484

7916-4C A 61 B 5/04 3 2 0 M

審査請求 有 請求項の数 9 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ABRのV波潜時検出方法と装置

⑯ 特 願 昭63-283499

⑰ 出 願 昭63(1988)11月9日

⑱ 発 明 者 高 見 政 美 東京都千代田区東神田3-2-4

⑲ 出 願 人 高 見 政 美 東京都千代田区東神田3-2-4

⑳ 代 理 人 弁理士 渡 辺 勤 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ABRのV波潜時検出方法と装置

2. 特許請求の範囲

(1) 聴覚神経系への音刺激で発生した脳幹部での電位を検知し、該音刺激から電位の最大値を発生するまでの時間を求めるとともに該最大値の発生後一定時間の間に電位が極大値を有するか否かを調べ、極大値を有するとき音刺激から該極大値を発生するまでの時間をV波の潜時とし、極大値を有さないとき音刺激から電位の最大値を発生するまでの時間をV波の潜時とする、ABRのV波潜時検出方法

(2) 上記、最大値の発生後電位が極大値を有するか否かを調べる一定時間の大きさは約0.44msである、請求項第1項記載のABRのV波潜時検出方法

(3) 聴覚神経系へ音刺激を加える聴覚刺激部と、音刺激で発生した脳幹部での電位を検知する電位計測部と、電位の最大値の発生後一定時間の間に

電位が極大値を有するか否かを調べて、極大値を有するとき音刺激から該極大値を発生するまでの時間をV波の潜時とし、極大値を有さないとき音刺激から電位の最大値を発生するまでの時間をV波の潜時とする演算部とを備えた、ABRのV波潜時検出装置

(4) 演算部において、被術者が全身麻酔下で手術前の状態にある時のV波の潜時と被術者が手術中にある時のV波の潜時を比較してその延長率を求め、該延長率が大きくなったときに警告音を鳴らすように構成した、請求項第3項に記載のABRのV波潜時検出装置

(5) 上記警告音は段階的に変化する、請求項第4項に記載のABRのV波潜時検出装置

(6) V波潜時の延長率が増加すると警告音が高くなる、請求項第5項に記載のABRのV波潜時検出装置

(7) V波潜時の延長率が低下すると警告音が低くなる、請求項第5項に記載のABRのV波潜時検出装置

(8) 上記警告音は音楽であって、V波潜時の延長率が変化すると音楽の曲目が切り替わる、請求項第5項に記載のA B RのV波潜時検出装置

(9) 上記警告音はメッセージであって、V波潜時の延長率が変化するとメッセージの内容が切り替わる、請求項第5項に記載のA B RのV波潜時検出装置

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、A B R〔聴性脳幹反応(Auditory Brainstem Response)〕におけるV波の潜時を検出する方法と装置に関するものである。

#### (発明の背景)

A B Rとは、聴覚神経系を興奮させることによって得られる脳幹部での電位を頭皮上より記録したもので、音刺激から10msの間に発生する6〜7個の電位により構成されている。

この反応は、意識や睡眠状態の影響を受けにくく、極めて再現性の良い安定した記録が得られるが非常に小さな電位であるために、1000〜2000回

の加算が必要である。

A B Rは各波形の起源も明らかにされており、診断的価値が極めて高く、聴覚や脳幹障害の診断に幅広い臨床応用が期待されている。

A B Rの波形を検討するのに重要な指標となるのは、各反応成分の再現性、潜時、振幅である。

一般的に最も安定した記録が得られるのはV波(第5番目の波)で、自覚いき値の0〜20dB上で全例にその出現を見ることができる。

通常、潜時の測定はこのV波をもって行われ、V波潜時(音刺激を与えてからV波を生じるまでの時間)が長くなると聴覚や脳幹障害の発生する恐れがあると考えられている。

そこで、手術等の場において、被術者が全身麻酔下で手術前の状態にある時と、被術者が手術中にある時のV波潜時を測定し、その延長率が高くなったときは手術を中断、或は取り止めるといった手段が採られている。

#### (従来の技術)

従来、このV波の潜時を測定するには、A B R

波形をモニターに映し出し、ME(メディカルエンジニア)が手作業でモニター中のV波のピーク点にカーソルを重ねて、そのカーソルの位置から潜時を計測し、その値から潜時の延長率などを算出するようにしている。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、かかる方法によるといちいちカーソルを動かすのに手間がかかって面倒であり、時間的にも素早い測定ができないし、また測定ミスを生じる恐れもある。

本発明の目的は、以上の技術的課題を解決し、A B RにおけるV波の潜時を自動的に検出する方法と装置を提供することにある。

#### (課題を解決するための手段)

そこで、本発明では、聴覚神経系への音刺激で発生した脳幹部での電位を検知し、該音刺激から電位の最大値を発生するまでの時間を求めるとともに該最大値の発生後一定時間の間に電位が極大値を有するか否かを調べ、極大値を有するとき音刺激から該極大値を発生するまでの時間をV波の

潜時とし、極大値を有さないとき音刺激から電位の最大値を発生するまでの時間をV波の潜時とするようにしてA B RのV波潜時検出方法を構成した。

そして、この方法に好適に使用されるものとして、聴覚神経系へ音刺激を加える聴覚刺激部と、音刺激で発生した脳幹部での電位を検知する電位計測部と、電位の最大値の発生後一定時間の間に電位が極大値を有するか否かを調べて、極大値を有するとき音刺激から該極大値を発生するまでの時間をV波の潜時とし、極大値を有さないとき音刺激から電位の最大値を発生するまでの時間をV波の潜時とする演算部とを備えたA B RのV波潜時検出装置を構成した。

そしてまた、この装置の演算部において、被術者が全身麻酔下で手術前の状態にある時のV波潜時と被術者が手術中にある時のV波の潜時を比較してその延長率を求めて、該延長率が大きくなったときは警告音を鳴らすようにしてA B RのV波潜時検出装置を構成したものである。

## (実施例)

以下本発明の実施例を説明する。

第1図は、本発明にかかるABRのV波潜時検出装置(A)を示すものである。

(1)は被術者(a)の聴覚神経系へ音刺激を加える聴覚刺激部、(2)は音刺激で発生した被術者(a)の脳幹部での電位を検知する電位計測部、(3)はそれらの制御、演算等を行うCPU、(4)はCPU(3)からの信号で警告音を発生する警報器である。

そして、これら聴覚刺激部(1)及び電位計測部(2)、警報器(4)は、バス(5)によってCPU(3)に接続されてそれぞれ制御されるようになっている。

聴覚刺激部(1)において、(10)はヘッドホンであり、(11)はヘッドホン(10)を鳴らす聴覚用刺激装置、(12)は聴覚用刺激装置(11)の音量を調節するコントローラーである。

ヘッドホン(10)は片側の耳(検耳)のみに音刺激を加えるようになっており、他方の耳(非

検耳)に対してはホワイトノイズを送って、周囲の雑音の影響を受けないようにマスキングを行っている。

本実施例のように、ヘッドホンを使用するのが最も一般的ではあるが、幼児などに対してはスピーカーやイヤホン等を使用する場合もある。

聴覚用刺激装置(11)から発せられる刺激音は、一般にはクリック音(0.1ms矩形波)が用いられるが、その他にもトーンビップやトーンバーストが用いられることができる。

電位計測部(2)において、(20)は被術者(a)の頭頂部に装着せしめた電極であり、(21)は電極接続器、(22)は電極(20)で検知された電位を増幅する生理学用増幅器である。

そして、CPU(3)からの信号で、聴覚刺激部(1)から被術者(a)に刺激音を加えられ、この刺激音によって脳幹部の聴覚神経が興奮し、音刺激から10ms程度の間に6~7個の電位変化が発生する。

かかる電位変化は、電位計測部(2)で検知さ

れてCPU(3)に送られ、記憶、演算等の処理が為されると共に、その変化の様子がプロッタ(30)やモニター(31)においてグラフとして描かれる。

第2図は、以上のようにして測定された電位変化を示すグラフであって、横軸は音刺激を与えてから経過した時間(潜時t)である。

(イ)図は、電位変化の典型的なパターンを示しており、V波の振幅が最も大きく、IV波はV波よりも低い振幅である。

(ロ)図はIV波がV波よりも高くなったパターンを示しており、(ハ)図はIV波とV波が同じ振幅となったパターン、(ニ)図はIV波とV波が融合波となったパターン、(ホ)図はII波とIV波が明瞭に表れないパターンを示している。

なお、何れのパターンにおいても、ピーク位置はIV波もしくはV波にあり、また、IV波とV波の間隔は比較的短く、特にV波とVI波の間隔に比べてかなり小さいものである。

そして、手術等の場においてこれから手術中

のV波潜時を測定し、被術者が全身麻酔下で手術前の状態にある時のV波潜時と比べてその延長率が高くなったときは手術を中断、或は取り止めるといった手段が採られている。

従来、V波潜時を測定するには、モニター等にABR波形を映し出し、MEが手作業でモニター中のV波の位置にカーソルを重ねて、そのカーソルの位置から潜時を計測し、その値から潜時の延長率などを算出するようにしているが、かかる方法によるといちいちカーソルを動かすのに手間がかかって面倒であり、時間的にも素早い測定ができないし、測定ミスを生じる恐れもある。

本発明は、CPU(3)において演算処理的にV波潜時を検出するようにして以上の技術的課題の解決を図ったものである。

第3図を基にしてその手段を順に説明する。

- ①、まず、ABR測定で求めた電位曲線上を検査し、ピーク位置を検出する。
- ②、そのピーク位置についての潜時を測定する。
- ③、次に、ピーク位置を起点として電位曲線上を

順次微分して行き、ピーク発生後一定時間の間に電位曲線が極大値を有するか否かを調べる。

なお、極大値の有無を調べる時間はⅣ波とⅤ波の間隔よりもやや長い程度のものであって、Ⅴ波とⅥ波の間隔よりも小さいものとしなければならない。この時間の大きさには個人差があるが、通常0.44ms程度が適当である。

④、極大値を有するときは、A B R測定での音刺激から極大値を発生するまでの時間を測定し、その値をⅤ波潜時とする。

⑤、極大値を有さないときは、②で測定した値をⅤ波潜時とする。

かかる手段によれば、第2図(イ)に示したような典型的なパターンにおいては、①の過程でⅤ波が検出され、②の過程でⅤ波潜時が測定される。

そして、Ⅴ波とⅥ波の間隔が長いので③の過程では極大値無しと判断され、⑤の過程でⅤ波潜時が決定される。

一方、第2図(ロ)に示したようなⅣ波がⅤ波よりも高くなるようなパターンにおいては、①の過

程でⅣ波が検出され、②の過程でⅣ波潜時が測定される。

しかし、Ⅳ波とⅤ波の間隔が短かく③の過程で極大値有りと判断されるので、④の過程で極大値からⅤ波潜時が測定される。

なお、その他第2図(ハ)～(ホ)に示したようなパターンにおいても、同様に確実にⅤ波潜時が測定されることになる。

しかして、検出装置(A)のCPU(3)において、以上のような演算処理を行うことによりⅤ波潜時が自動的に検出されるので、迅速かつ正確な測定ができる。

次に、被術者のⅤ波潜時が延長したことを術者に知らせるようにした手段について、第4図を基にして説明する。

①'、まず、手術前の被術者が全身麻酔下にある状態においてA B R測定を行い、モニター(31)の電位曲線上のⅤ波のピーク位置にカーソルを重ねる。

②'、カーソル位置からⅤ波潜時を計測し、その値

をCPU(3)に記憶する。

③'、次に、先に第3図で説明した①～⑤の手段により、手術中におけるⅤ波潜時を測定する。

④'、CPU(3)においてⅤ波潜時の延長率を計算する。なお、計算は以下の式による。

$$\text{延長率} = \frac{\text{Ⅴ波潜時の延び}}{\text{全身麻酔下で手術前のⅤ波潜時}} \times 100(\%)$$

⑤'、延長率の値に応じて周波数を選択し、その警告音を警報器(4)から発する。

⑥'、計測終了でなければ、③'の過程に戻る。

かかる手段によれば、自動的に検出したⅤ波潜時の延長率を音で術者に知らせるので、モニター等をいちいち覗き込む必要がなく、術者は手を休めずに手術を続けることができる。

そして、術者は警告音の変化でⅤ波潜時の延長を把握し、危険と感じたときは手術を中断、或は取り止めるといった手段を採ることができる。

Ⅴ波潜時の延長率はどの程度までが安全域なのかは現在ではまだ完全には確定されていないので、実施例のように、延長率の値に対して細かく段階分けし、各々の段階で警告音が変化するようにすると、経験的に安全域を把握し易いという利点がある。

なお、延長率の段階分けするCPU(3)の設定値や段階数は任意に変えることができるのはもちろんであり、実施例の数値や段階数に限定されるものではない。また、警告音は以上のような延長率の増加につれて高くなるものに限らず、延長率の低下とともに低くなるものなどでも構わないし、警告音を音楽やメッセージ等にして、延長率が増加すると音楽の曲目やメッセージの内容等が切り替わるようにしても良い。第5図は、CDプレーヤー(32)を利用してCPU(3)からの信号で曲目を切り替えることができるようにしたものを示している。(33)はアンプ、(34)はスピーカーである。

警告音を音楽やメッセージ等にとすると延長率の

変化を把握し易いという利点がある。

なお、現在のところ延長率が20%以上となったときに難聴や脳幹障害の発生した事実が知られており、従って延長率が20%になる前には手術を中止する必要がある。

また、V波潜時は一変に急激な増加することは希であるので、第4図で説明したように手術前の全身麻酔下でのV波潜時を手動で計測することによってその値を目安とすることができ、以後の自動計測の信頼度を高めることができる。

(発明の効果)

以上何れにしても、本発明によれば人為的な作業無しでV波潜時を検出できるので、手間や面倒がなくなり、迅速かつ正確な測定が可能となる。

また、従来MEに負担していた労力が軽減されるので、MEは他の作業などを行うことが可能になる。

そして、V波潜時の延長率を音で術者に知らせることにより、術者はモニター等をいちいち覗き込む必要がなく、手を休めずに手術を続けられる。

また、術者は警告音の変化でV波潜時の延長を確実に把握し、危険と感じたときは手術を中断、或は取り止めるといった手段を採ることができ、安全な手術ができるという特徴がある。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図はV波潜時検出装置のブロック図、

第2図(イ)～(ホ)は電位変化のグラフ

第3、4図は本発明を説明するフローチャート

第5図は警告音を音楽にする場合のブロック図である。

A…V波潜時検出装置

1…聴覚刺激部

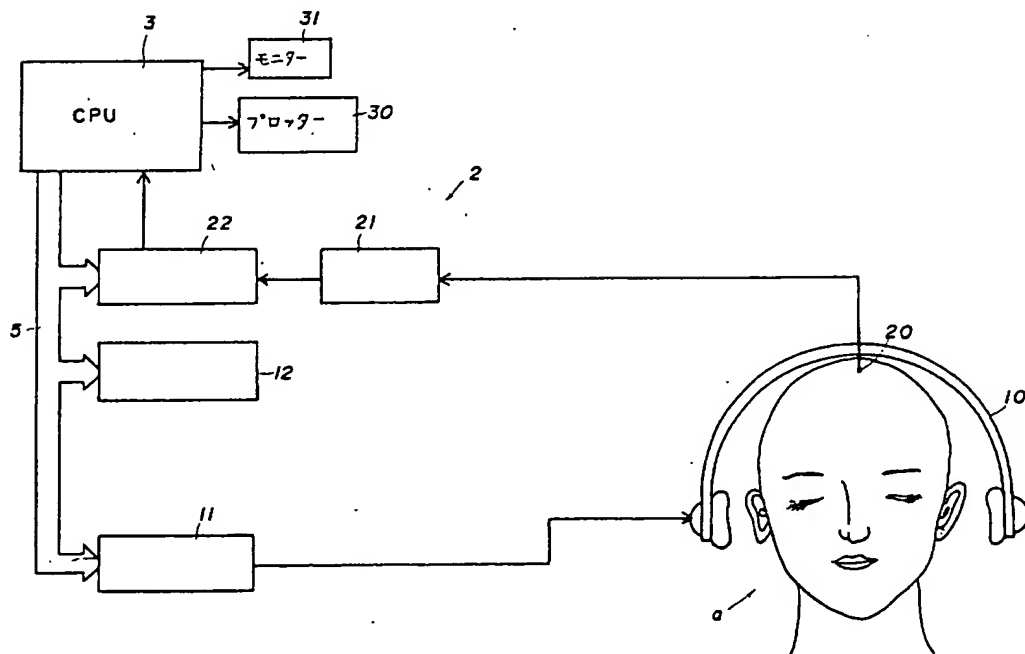
2…電位計測部

3…CPU

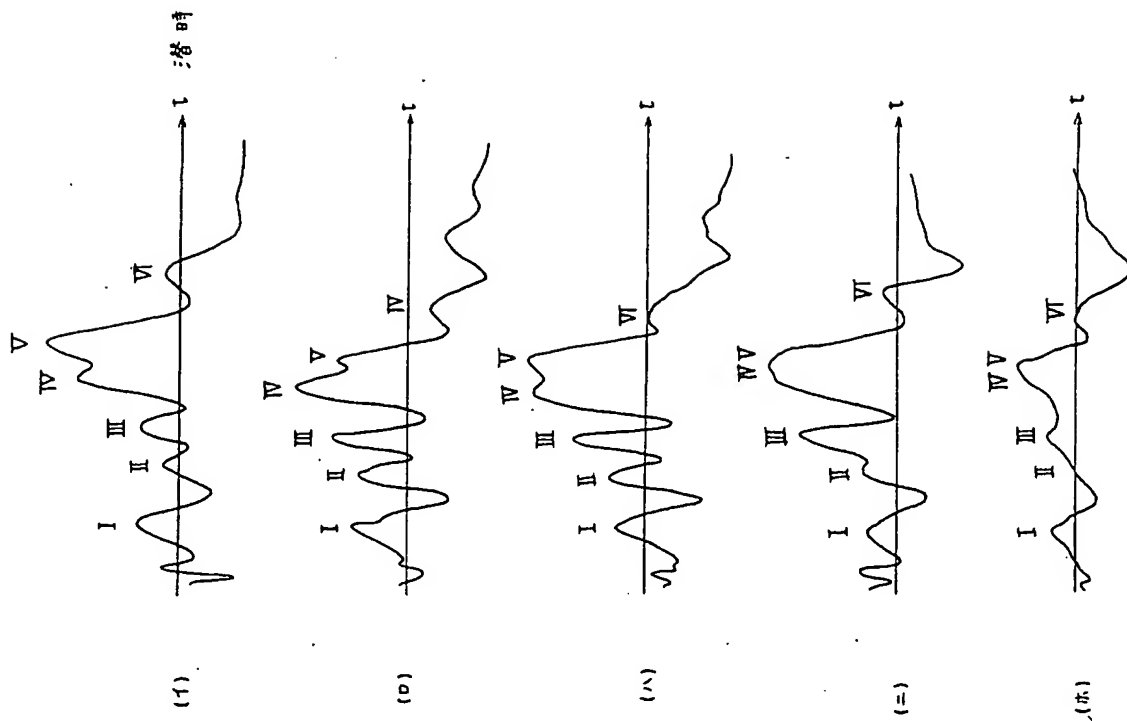
4…警報器

5…バス

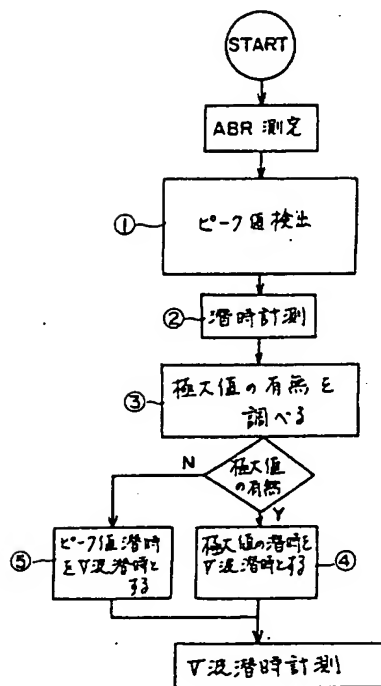
出 願 人 高 見 政 美  
代 理 人 渡 辺  
代 理 人 渡 辺



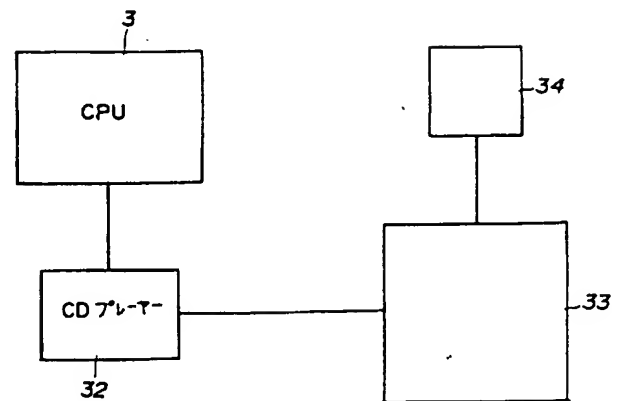
第 1 図



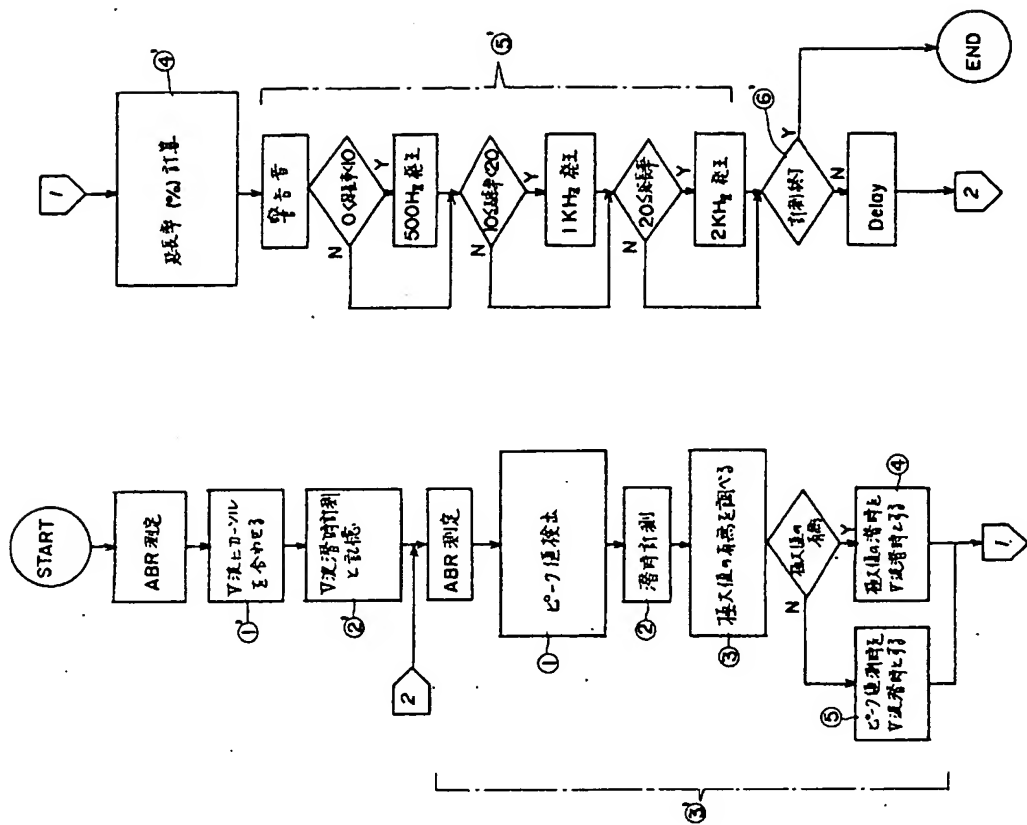
第 2 図



第 3 図



第 5 図



第 4 図